Aus der Chirurgischen Klinik A der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. Karl Kremer

Der Einfluß der Periduralanästhesie auf das Strömungsverhalten in der Vena femoralis

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Harry Schütz

1983

Aus der Chirurgischen Klinik A der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. Karl Kremer

Der Einfluß der Periduralanästhesie auf das Strömungsverhalten in der Vena femoralis

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Harry Schütz

1983

"Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf"

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.:Prof.Dr.Brüster

Referent
gez.: Prof.Dr. Sandmann
Korreferent
gez.: Prof.Dr. Arndt

Meinen Eltern
Martha und Rudolf Schütz
gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543926_0096

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Material und Methode	2
2.1.	Patientengut	2
2.1.2.	Unterteilung des Patientenkollektivs	2
2.1.3.	Zeitpunkt der Messungen und Überblick über die Operationsarten	4
2.2.	Methode	5
2.2.1.	Punktionstechnik der kontinuierlichen Periduralanästhesie	5
2.2.2.	Wirkungsweise	5
2.2.3.	Beurteilung der Ausbreitung und Effektivität der PDA	5
2.2.4.	Herz-Kreislaufwirkung	6
2.2.5.	Doppler-Ultraschall-Methode	7
2.2.6.	Meßverlauf	8
3.	Ergebnisse	9
3.1.	Patientengruppe mit arteriosklerotischen Durchblutungsstörungen der unteren Extremität	9
3.1.1.	Thorakale Epiduralanästhesie	9
3.1.1.1.	Flußverhalten	9
3.1.1.2	Mittlerer arterieller Druck	9
3.1.1.3.	Herzfrequenz	10
3.1.1.4.	Altersverteilung	10
3.1.1.5.	Volumensubstitution	10
3.1.2.	Lumbale Epiduralanästhesie	12
3.1.2.1.	Flußverhalten	12

		Seite
3.1.2.2.	Mittlerer arterieller Druck	12
3.1.2.3.	Herzfrequenz	12
3.1.2.4.	Altersverteilung	12
3.1.2.5.	Volumensubstitution	13
3.2.	Varizenpatienten	15
3.2.1.	Flußverhalten	15
3.2.2.	Mittlerer arterieller Druck	16
3.2.3.	Herzfrequenz	16
3.2.4.	Altersverteilung	16
3.2.5.	Volumensubstitution	16
3.3.	Patientenkollektiv mit suffizienter Gefäßsituation	18
3.3.1.	Flußverhalten	18
3.3.2.	Mittlerer arterieller Druck	18
3.3.3.	Herzfrequenz	19
3.3.4.	Altersverteilung	19
3.3.5.	Volumenzufuhr	19
4.	Diskussion	21
4.1.	Methode	21
4.2.	Ergebnisse	22
4.2.1.	Flußverhalten	22
4.2.1.1.	Thorakale Epiduralanästhesie bei ADBS Patienten	23
4.2.1.2.	Lumbale Epiduralanästhesie bei ADBS Patienten	24
4.2.1.3.	Varizenpatienten	24
4.2.1.4.	Gefäßgesunde Patienten	25
4.2.2.	Veränderungen des arteriellen Mitteldruckes	26
4.2.3.	Periduralanästhesie und Thromboseprophylaxe	26

		Seite
5.	Zusammenfassung	28
6.	Verzeichnis der Abkürzungen	29
7.	Anhang	30
8.	Abbildungen	33
9.	Literaturverzeichnis	

1. Einleitung

Tiefe Venenthrombosen, die intra- bzw postoperativ im Becken-Beinbereich entstehen, stellen eine erhebliche und häufige Gefährdung des operierten Patienten dar (27,20).
Die wesentlichen Voraussetzungen der Thrombogenese hat bereits Virchow benannt:

- Gefäßwandläsion
- Strömungsverlangsamung
- Hyperkoagulabilität (41)

Klinisch relevant, weil therapeutisch nutzbar, sind die Faktoren, die das Strömungsverhalten und die Gerinnbarkeit beeinflußen. "Low dose" Heparingabe oder Verbesserung der Hämodynamik durch Kompressionsverbände werden als Thromboseprophylaxe genutzt (19).

Es ist zu diskutieren, ob die Periduralanästhesie intraoperativ ebenfalls eine Thromboseprophylaxe darstellt, da unter dieser Form der Regionalanästhesie eine erheblich niedrigere Thromb-Embolierate beobachtet wird als unter Allgemeinanästhesie (26). Die veränderte Hämodynamik durch Leitungsanästhesie wurde auf der arteriellen Seite von Sandmann et al (31) untersucht, die eine Zunahme der Stromstärke nachweisen konnten.

Gegenstand dieser Arbeit ist es, das Strömungsverhalten in der Vena femoralis vor, während und nach Wirksamwerden der Periduralanästhesie zu untersuchen. Eine Strömungszunahme in den regionalen Venen wäre entsprechend der Virchow'schen Trias als eine Erklärung für die geringere Thromboserate unter Leitungsanästhesie zu diskutieren.

2. Material und Methode

2.1. Patientengut:

Patientenanzahl:

Bei 67 Patienten wurde die Strömungsgeschwindigkeit in der Vena femoralis mit Hilfe des gepulsten Doppler-Ultraschall-Methode gemessen. 5 Messungen blieben wegen unzureichender Versuchsbedingungen unberücksichtigt (Patientenunruhe, Agitiertheit, Lagerungsprobleme, Kältezittern). Weitere Messungen an fünf Patienten entfielen, weil der Versuch vorzeitig beendet werden mußte und dadurch die Meßdauer zu kurz war (t<15 Minuten). Die Auswertung bezieht sich somit auf die Meßergebnisse von 57 Patienten.
Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von März 1979 bis August 1980.

Alter:

Das Durchschnittsalter des Patientenkollektivs betrug 53,6 Jahre. Der jüngste Patient war 20, der älteste 81 Jahre.

Geschlecht:

Von den 57 gemessenen Patienten waren 40 Männer und 17 Frauen entsprechend einem Geschlechtsverhältnis von 2,4:1,.

Meßdauer:

Bei 45 Patienten erstreckte sich die Messung über einen Zeitraum von 25 bis 30 Minuten nach Injektion des Regionalanästhetikums; bei 12 Patienten ergab sich aus technischen Gründen eine Meßdauer, die zwischen 15 und 20 Minuten lag.

2.1.2. Unterteilung des Patientenkollektivs:

Das Kollektiv von 57 Patienten ist entsprechend der Erkrankung, die zur Operation führte, zu gliedern in:

1) Arterielle Verschlußerkrankungen (ADBS): 32 Patienten

2) Varizen: 10 Patienten

3) Gefäßgesunde Patienten z.B. Leistenbruch, Metallentfernung etc.: 15 Patienten

	ADBS	VARIZEN	GEFÄßGESUND	INSGESAMT
Patienten n	32	10	15	57
Alter $\bar{x}$ Jahre	61,8	41,1	44,7	53,6
Geschlechtsverhältnis m/w	5,4:1	1:1	1,1:1	2,4:1
$15 \leq t < 25$ Min.	8 Pat.	1 Pat.	3 Pat.	12 Pat.
Meßdauer (t)				
$25 \leq t \leq 30$ Min.	24 Pat.	9 Pat.	12 Pat.	45 Pat.

Tab.1 :Übersicht über das Patientengut

2.1.3. Zeitpunkt der Messungen:

Die Messungen erfolgten unmittelbar präoperativ. Die Patienten waren für folgende Operationen vorgesehen:

Operationsarten	Anzahl
Osteomyelitis-sequesterentfernung	1
Analfistel	2
Oberschenkelraffung	1
Magencarcinom	2
Leistenhernie	5
Metallentfernung	3
Sprunggelenkoperation	1
Varizenoperation	10
Arterienrekonstruktion	32

Tab.2 :Überblick über die Operationsarten der untersuchten Patienten.

2.2. Methode

2.2.1. Punktionstechnik der kontinuierlichen Periduralanästhesie:
Die Punktion erfolgte am seitlich gelagerten Patienten in Höhe L 2/3 oder L 4/5 für die lumbale Leitungsanästhesie und in Höhe Th 8/9 für die thorakale Analgesie. Zur Auffindung des Periduralraumes wurde das Stempeldruckverfahren angewendet und der Katheter über eine Tuohy-Nadel 4-5 cm in den Extraduralraum eingeführt. (7,18) Die Patienten erhielten zunächst eine Testdosis von 5 ml Bubivacaine 0,5% ohne Adrenalinzusatz, nach weiteren 5 Minuten wurde die Hauptdosis von 15 ml des Lokalanästhetikums injiziert und nach 30 Minuten die Wirksamkeit der Anästhesie und die Analgesiegrenze ermittelt.

2.2.2. Wirkungsweise:
Die Periduralanästhesie (PDA) bewirkt eine Blockierung der Nervenfasern in Abhängigkeit von ihrer Dicke, Markschichten etc.. Dementsprechend werden zunächst die sympathischen Fasern ausgeschaltet, danach erfolgt die Blockierung der sensiblen Fasern und als letztes bildet sich der motorische Block aus, der oft unvollständig bleibt. (8,24)

2.2.3 Beurteilung der Ausbreitung und Effektivität der PDA :
Der sensible Ausfall der Nervenfasern wurde beurteilt, indem der Patient zwischen der stumpfen und der spitzen Seite einer Kanüle zu unterscheiden hatte, der motorische Block an Hand der aktiven Beweglichkeit der Beine.
Der Block wurde als komplett bewertet, wenn die Analgesie auf beide Körperhälften gleichmäßig ausgedehnt war und zur Operation völlig ausreichte. Als inkomplett haben wir den Block bezeichnet, der auf eine Körperhälfte beschränkt war, bzw. keine ausreichende

Operationsanalgesie vorhanden war.Unwirksam war die Anästhesie, wenn die Prüfung keine sensible und motorische Einschränkung ergab.

Die PDA unterteilten wir primär hinsichtlich der Punktionshöhe und Analgesiegrenze;bei drei Patienten konnte die Klassifizierung nur nach der Analgesiehöhe erfolgen,da bei ihnen die Ausbreitung der PDA stark von der Norm abwich.

2.2.4 Herz-Kreislaufwirkung:

Die extradurale Regionalanästhesie kann die kardiovaskuläre Hämodynamik mehrfach beeinflussen (8) :

1)Regionale Dilatation der Widerstands- und Kapazitätsgefäße durch regionale Sympaticusblockade

2)Ausschaltung der kardialen sympatischen Fasern von Th 1 bis Th 4 mit nachfolgender Bradycardie und reduziertem Herzminutenvolumen (HMV)

3)Resorption des Lokalanästhetikums im Herzkreislaufsystem und dadurch beta-adrenerge Blockade des Myocards mit Verringerung des HMV und Erniedrigung des peripheren Widerstands

4)Plötzlicher Anstieg des Liquordruckes durch schnelle epidurale Injektion führt über einen vorübergehenden Reflex zu einem Anstieg des HMV und des vasomotorischen Tonus.

Die Hauptwirkung der Sympatikolyse besteht in einer Herabsetzung des arteriellen Mitteldruckes durch Erniedrigung des peripheren

Widerstands(33,24).Der Blutdruckabfall entspricht der Analgesiehöhe, ist jedoch überproportional bei einer hohen PDA, da durch die Blockade der sympathischen Fasern von Th1 bis Th4 eine Kardiodepression entsteht (29,37,39).
Ferner bewirkt die Kapazitätszunahme in der Peripherie eine Mehrdurchströmung auf der arteriellen und ein "pooling" auf der venösen Seite (31). Da das Herz-Kreislaufsystem von vielen Faktoren wie z.B. Alter,Blutvolumen,Ausgangsblutdruck,Adjuvans zum Lokalanästhetikum,Analgesiegrenze etc. beeinflußt wird, müssen die kardiovaskulären Effekte differenziert betrachtet werden. (14,39,45,42,8)

2.2.5. Doppler Ultraschall-Methode:
Die Prinzipien der Doppler Ultraschallmethode sind vielfach in der Literatur beschrieben worden,deshalb verzichten wir auf eine erneute Darstellung (1,19,30,43,3,25) .
Für die transcutane Untersuchung des Strömungsverhaltens in der Vena femoralis wurde ein gepulstes Doppler Ultraschallgerät+) benutzt.
Zur Registrierung der Venenströmung wurde der Ultraschalltransducer,welcher aus einem Kunststoffblock besteht,inguinal über der V. femoralis fixiert.Wir orientierten uns dabei an dem pulsatilen akustischen Signal der A. femoralis,die lateral der Vene liegt,um dann die Vena femoralis an Hand des ihr typischen Geräuschbildes genau zu lokalisieren.Mit dem gepulsten Doppler Ultraschallverfahren war der Durchmesser der V.femoralis an Hand akustischer Signale eindeutig festzustellen.Die vordere und hintere Gefäßwand wurde durch ein schrittweises Vorschieben des akustischen Spaltes in medialer Richtung bestimmt (32); anschließend erfolgte eine Ausdehnung des Meßvolumens über

+) ALVAR , Paris

den gesamten Gefäßdurchmesser, so daß mit Hilfe des Analogsignals des Volldurchgangzählers die Strömungsgeschwindigkeit aufgezeichnet werden konnte. Aus den uns bekannten Größen, Strömungsgeschwindigkeit und Gefäßdurchmesser, kann die Stromstärke berechnet werden.
Analog dem Ohmschen Gesetz entspricht die Stromstärke dem durch einen Gefäßquerschnitt strömenden Volumen pro Zeiteinheit, die sich aus der über dem Querschnitt gemittelten linearen Strömungsgeschwindigkeit und der Fläche des Querschnitts ergibt.

2.2.6 Meßverlauf:
Nach Plazierung des Katheters und Fixierung des Meßkopfes wurde die Strömungsgeschwindigkeit vor Beginn der Periduralanästhesie aufgezeichnet. Hierauf folgte die Injektion der vollen Bubivacaindosis, wobei der Fluß über einen Zeitraum von 30 Minuten kontinuierlich gemessen wurde.
Blutdruck und Herzfrequenz wurden alle 5 Minuten gemessen oder beide Parameter über Druckaufnehmer, Ekg-Monitoring und Schreiber +) fortlaufend registriert. Die Volumenzufuhr wurde ebenfalls protokolliert.
Am Ende der Messung wurde der Venendurchmesser erneut gemessen.

+) Gould Brush, USA

3. Ergebnisse

3.1. Patientengruppe mit arteriosklerotischen Durchblutungsstörungen der unteren Extremitäten :

3.1.1. Thorakale Epiduralanästhesie:

Von den 13 gemessenen Patienten war der extradurale Block bei 12 Patienten wirksam und bei einem Patienten inkomplett.

3.1.1.1. Flußverhalten:

Bei 6 Patienten mit wirksamer PDA war eine Abnahme der Stromstärke festzustellen, 5 Patienten zeigten ein unverändertes Flußverhalten, bei einem Patienten nahm der Fluß zu. Die Meßdauer betrug dabei mit einer Ausnahme zwischen 25 und 30 Min. Eine Flußabnahme konnte ebenfalls bei dem Patienten mit inkompletten Periduralblock festgestellt werden.
Die individuellen Flußverläufe bei wirksamer PDA sind in Abb. 1 wiedergegeben. Das mittlere Flußverhalten bei wirksamer thorakaler PDA kann aus Abb. 2 entnommen werden.
Der t-Test für paarweise angeordnete Meßwerte ergibt bei den 11 Patienten mit wirksamer PDA und 30 Minuten Meßdauer einen signifikanten Abfall der mittleren Stromstärke zum Signifikanzniveau von 10%. Diese Abnahme bezieht sich auf den Zeitraum von 0 bis 30 Minuten. In den ersten 5 Minuten zeigt sich eine erhebliche Streuung der einzelnen Meßwerte, wie man aus Abb. 1 entnehmen kann. Zwischen der 5. und 15. Minute kommt es zu der signifikanten Abnahme des Flusses (Signifikanz-Niveau von 5%), die folgenden 15 Minuten ergeben keine wesentliche Änderung mehr.

3.1.1.2. Mittlerer Arterieller Druck (MAP):

Der mittlere arterielle Druck sinkt im Zeitraum von 30 Minuten um 25% (Abb. 3).

3.1.1.3. Herzfrequenz:

Über den Verlauf von 30 Minuten konnte keine statistisch relevante Änderung der Herzfrequenz festgestellt werden; die Herzfrequenz nahm lediglich um durchschnittlich 7% ab.

3.1.1.4. Altersverteilung: (Tab. 3)

Das Durchschnittsalter der Patienten,bei denen eine Flußabnahme ermittelt wurde,betrug 59,7 Jahre;das der Patienten mit gleichbleibendem Fluß 64,8 Jahre.Der Patient,der einen Flußanstieg zeigt,liegt mit 45 Jahren unter dem Durchschnittsalter des Patientenkollektives.

3.1.1.5 Volumensubstitution: (Tab.3)

Die durchschnittliche Volumengabe bei Patienten,deren Flußverhalten keine Änderung zeigte,beträgt 1220 ml Elektrolytlösung und 255 ml Humanalbumin.Die durchschnittliche Volumensubstitution der Patienten mit Flußabnahme war um 20% niedriger (958 ml Elektrolytlösung und 170 ml Humanalbumin)

Anzahl der Patienten n	Zunahme der Stromstärke	Abnahme der Stromstärke	unveränderte Stromstärke
wirksame PDA	n=1	n=6	n=5
durchschnittliche Volumensubstitution ml +)	EL 700	EL 958±332 HA 170±187	EL 1220±917 HA 255±175
Alter Jahre	45	59,7 ± 6,7	64,8 ± 4,5
Meßdauer Minuten	25-30	25-30++)	25-30

Tab.3: Thorakale PDA bei ADBS-Patienten n=12 .
Gegenüberstellung von Flußverhalten, Meßdauer, Wirksamkeit der Anästhesie, Volumensubstitution, Alter .
Mittelwerte($\bar{x}$) und Standartabweichung(s)

+) Elektrolytlösung (EL)
Humanalbumin (HA)

++) Die Meßdauer betrug bei einem Patienten 15 Minuten.

3.1.2. Lumbale Epiduralanästhesie:

Die Messung erfolgte bei 19 Patienten mit arterieller Verschlußerkrankung, wobei die lumbale Leitungsanästhesie bei 14 Patienten wirksam war, bei 4 Patienten inkomplett, in einem Fall war die PDA unwirksam.

3.1.2.1. Flußverhalten (Tab.4):

Von den 14 Patienten mit wirksamer Epiduralanästhesie zeigten 9 eine Flußabnahme, 5 eine Flußerhöhung. Von den 4 Patienten mit inkomplettem extraduralen Block wiesen 2 eine Flußabnahme, die beiden anderen eine Flußzunahme auf. Bei dem Patienten mit unwirksamer PDA nahm der Fluß ab.

Die Flußverläufe der Patienten mit wirksamer lumbaler PDA können aus Abb.4 entnommen werden; es zeigt sich, daß die einzelnen Verläufe erheblich streuen, so daß kein einheitliches Flußverhalten festzustellen ist. Das mittlere Flußverhalten ist aus Abb.5 zu entnehmen.

3.1.2.2. Mittlerer Arterieller Druck (MAP):

Der Mitteldruck sank im Zeitraum von 30 Minuten um durchschnittlich 13%. (Abb.6)

3.1.2.3. Herzfrequenz (HF):

Über 30 Minuten war keine wesentliche Änderung der Herzfrequenz zu verzeichnen.

3.1.2.4. Altersverteilung (Tab. 4):

Das Durchschnittsalter der Patienten, bei denen eine Erhöhung des venösen Rückflusses festgestellt wurde, beträgt 61,4 Jahre. Ein mit 64,9 Jahren ähnliches durchschnittliches Alter weisen die Patienten auf, bei denen eine Abnahme des venösen Rückflusses ermittelt wurde.

3.1.2.5. Volumensubstitution (Tab. 4):

Patienten mit Flußzunahme erhielten durchschnittlich 912 ml isotone Elektrolytlösung und 215 ml Humanalbumin,

Patienten mit Flußabnahme durchschnittlich 756 ml isotone Elektrolytlösung und 54 ml Humanalbumin.

Die 4 Patienten mit inkomplettem epiduralen Block erhielten eine durchschnittliche Infusionsmenge von 750 ml isotoner Elektrolytlösung, wobei die beiden Patienten, bei denen eine Flußerhöhung zu verzeichnen war, durchschnittlich 950 ml Sterisal und 175 ml Humanalbumin erhalten haben.

Die Streuungen der Infusionsmenge innerhalb der verschiedenen Gruppen sind stets so groß, daß die genannten Differenzen zwischen den Gruppen nicht verallgemeinert werden können.

Anzahl der Patienten n	Zunahme der Stromstärke	Abnahme der Stromstärke	unveränderte Stromstärke
wirksame PDA	n=5	n=9	n=0
durchschnittliche Volumensubstitution ml +)	EL 912±642,6 HA 215±330,5	EL 755±493,9 HA 54±108,1	—
Alter Jahre	61,4±10,8	64,9±6,4	—
Meßdauer Minuten	25-30++)	25-30+++)	—

Tab.4:Lumbale PDA bei ADBS-Patienten n=14.
Gegenüberstellung von Flußverhalten,Meßdauer,Wirksamkeit der Anästhesie,Volumensubstitution,Alter.
Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standartabweichung (s)

+)Elektrolytlösung (EL)
Humanalbumin (HA)

++)Die Meßdauer betrug bei einem Patienten 15 Minuten.

+++)Die Meßdauer betrug bei zwei Patienten 15 Minuten.

3.2. Varizenpatienten:

Der extradurale Block war bei 6 Patienten wirksam,bei 3 Patienten inkomplett,bei einem Patienten unwirksam.Alle Patienten hatten eine lumbale Leitungsanästhesie

3.2.1. Flußverhalten:

Alle 6 Patienten mit einer wirksamen PDA zeigten einen Flußanstieg.Von den 3 Patienten mit inkompletter PDA wiesen 2 Patienten eine Flußabnahme auf,beim dritten Patienten blieb der Fluß unverändert.

Die Abb. 7 und 8 zeigen die individuellen Flußverläufe und das mittlere Flußverhalten bei wirksamer PDA .

Der venöse Rückfluß ist bei einem Patienten um 200% angestiegen; dieser Ausreißer wurde von der statistischen Auswertung ausgeschlossen und in der mittleren Verlaufskurve (Abb. 8) nicht aufgeführt.Somit beziehen sich die Angaben auf die Flußverläufe von 5 Varizenpatienten über einen Zeitraum von 30 Minuten.

Nach dem Dixon-Mood Vorzeichentest wurde ein signifikanter Anstieg der Stromstärke ermittelt, hingegen fällt der t-Test für paarweise angeordnete Meßwerte negativ aus;allerdings wurde der kritische t-Wert nur knapp unterschritten.Der Flußverlauf eines Patienten zeigt eine relativ große Differenz zwischen dem Ausgangs- und Endwert der Messung.Bei den anderen Patienten fällt der Anstieg der Stromstärke geringer aus.Die große Differenz bewirkt eine hohe Standardabweichung,so daß eine Verfälschung der Verteilung entsteht.In dem t-Test+) führt die große Standardabweichung

---

+) Formel für die Berechnung des t-Wertes: $t = \frac{\bar{a}}{sa/\sqrt{n}}$

$\bar{a}$ arithmetisches Mittel der Meßwerte

sa Standardabweichung n Anzahl der Meßwerte

zu einem relativ niedrigen errechneten t-Wert, wodurch der t-Test negativ wird.

3.2.2. Mittlerer Arterieller Druck (MAP):
Der durchschnittliche mittlere arterielle Druck zeigte im Verlauf von 30 Minuten keine wesentliche Änderung.Der MAP steigt von 99 mmHg auf 103 mmHg. (Abb.9)

3.2.3.Herzfrequenz:
Die Herzfrequenz hat sich nicht wesentlich verändert.

3.2.4. Altersverteilung (Tab.5)
Das Durchschnittsalter bei den Varizenpatienten mit wirksamer Periduralanästhesie beträgt 41,2 Jahre.

3.2.5. Volumensubstitution (Tab.5):
Die Patienten erhielten eine Infusionsmenge von durchschnittlich 759 ml Elektrolytlösung.

Anzahl der Patienten n	Zunahme der Stromstärke	Abnahme der Stromstärke	unveränderte Stromstärke
wirksame PDA	n=6	n=0	n=0
durchschnittliche Volumensubstitution ml +)	EL 759±273	—	—
Alter Jahre	41,2±10,3	—	—
Meßdauer Minuten	25-30	—	—

Tab.5: Varizen-Patienten n=6
Gegenüberstellung von Flußverhalten, Meßdauer, Wirksamkeit der Anästhesie, Volumensubstitution, Alter.
Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standartabweichung (s)

+) Elektrolytlösung EL

3.3.Gefäßgesunde Patienten:

Dieses Kollektiv umfasst 15 Patienten.Die Periduralanästhesie war bei 12 Patienten wirksam,bei 3 Patienten inkomplett. Von den 12 wirksamen Leitungsanästhesien waren 10 lumbale und 2 thorakale PDA's.

3.3.1 Flußverhalten:

Von den 12 Patienten mit wirksamer peridural er Leitungsanästhesie,stieg der Fluß bei 7 Patienten an,bei 4 Patienten wurde eine Flußabnahme gemessen,bei einem Patienten zeigte sich keine Änderung des Flußverhaltens.Alle 3 Patienten mit inkompletter PDA zeigten eine Flußabnahme.
In den Abb.10 und 11 werden die individuellen und die mittleren Flußverläufe dargestellt.
In der statistischen Auswertung wurde eine Messung,die ein stark abweichendes Verhalten zeigte - Stromstärkezunahme von 200% - nicht berücksichtigt.In den ersten 5 Minuten ist mit Hilfe des t-Testes für paarweise angeordnete Meßwerte ein signifikanter Anstieg zum Signifikanz-Niveau von 10% festzustellen.Nach 15 Minuten war zwar ein Anstieg des mittleren Flusses um 25% zu verzeichnen,aber der t-Test ergab keine signifikante Zunahme der Stromstärke.Eine deutliche Abnahme in den letzten 15 Minuten ist darauf zurückzuführen,daß 2 Messungen nach 20 Minuten beendet wurden.Unter diesem Gesichtspunkt muß auch die mittlere Verlaufskurve (Abb.11) betrachtet werden.

3.3.2. Mittlerer Arterieller Druck (MAP):

Der mittlere arterielle Druck sinkt in 30 Minuten um durchschnittlich 7%. (Abb.12)

3.3.3. Herzfrequenz:

Die mittlere Herzfrequenz zeigt keine wesentliche Änderung.

3.3.4. Altersverteilung (Tab.6):

Patienten mit Flußanstieg: x = 48,5 Jahre

Patienten mit Flußabnahme: x = 54,0 Jahre

3.3.5. Volumenzufuhr (Tab.6):

Die durchschnittliche Infusionsmenge ist bei den Patienten mit Flußzunahme (943 ml isotonische Elektrolytlösung) bzw Flußabnahme (938 ml isotonische Elektrolytlösung) annähernd gleich.

Anzahl der Patienten n	Zunahme der Stromstärke	Abnahme der Stromstärke	unveränderte Stromstärke
wirksame PDA	n=7	n=4	n=1
durchschnittliche Volumensubstitution ml +)	EL 943±450,4	EL 938±540,6	EL 875
Alter Jahre	48,5±22,9	54±38,2	33
Meßdauer Minuten	25-30++)	25-30	25-30

Tab.6: Gefäßgesunde - Patienten n=12
Gegenüberstellung von Flußverhalten, Meßdauer, Wirksamkeit der Anästhesie, Volumensubstitution, Alter.
Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standartabweichung (s)

+) Elektrolytlösung EL

++) Die Meßdauer betrug bei zwei Patienten 20 Minuten.

4. Diskussion.

4.1. Methode:

Es gibt nur wenige Angaben zur Hämodynamik in den Kapazitätsgefäßen unter Periduralanästhesie, da es bisher an geeigneten Meßverfahren fehlte. Die transcutane, gepulste Doppler-Ultraschalltechnik ist ein verläßliches Verfahren um die Stromstärkeänderung festzustellen. Die potentiellen Fehlerquellen der transcutanen Dopplertechnik spielen bei unserer Fragestellung und Meßanordnung eine untergeordnete Rolle, weil wir nicht das konkrete Stromzeitvolumen untersuchten, sondern die prozentuale Veränderung der Stromstärke. Mögliche Fehlerquellen sind:

a) kein optimaler Gefäß-Meßkopfwinkel
b) nicht optimale Querschnittseinstellung
c) Verrutschen des Meßkopfes (34)

Die beiden ersten Faktoren haben nur Bedeutung bei der quantitativen Geschwindigkeitsmessung. Ein Verrutschen des Meßkopfes wurde durch Kontrolle des Gefäßdurchmessers am Ende der Messung ausgeschlossen.

Da die Messungen an präoperativen Patienten im klinischen Routinebetrieb vorgenommen wurden, müssen einige Faktoren, die das Strömungsverhalten indirekt beeinflussen könnten berücksichtigt werden:

- Verschiedene Anästhesisten, die die Epiduralpunktion durchführten
- individuelle Stressreaktionen auf die bevorstehende Operation
- Unterschiedlicher Atmungstyp mit entsprechendem Einfluß auf den venösen Rückfluß (3)

4.2. Ergebnisse:

4.2.1. Flußverhalten

Unsere Ergebnisse über die Stromzeitvolumenänderung in der Vena femoralis vor,während und nach Wirksamwerden der Periduralanästhesie weichen ab von den Angaben in der Literatur.Dort werden Rückfluß-zunahmen im venösen System bis zu 250% angegeben(33,4,35,40,37,38) Das in diesen Arbeiten angewandte Meßverfahren (Venen Verschluß-plethysmographie) war nicht empfindlich genug zwischen einer Strom-stärkezunahme oder einem venösen Pooling in den Kapazitätsgefäßen zu differenzieren.Die unterschiedlichen Resultate kann man deshalb nicht ohne weiteres miteinander vergleichen.In den oben genannten Arbeiten wird ferner von einer Umverteilung des Blutvolumens, einem Abfall des Blutdurchflusses in den oberen Extremitäten zugunsten eines Anstiegs in den unteren Extremitäten,berichtet.Diese kompen-satorische,konstriktive Regulation der oberen Körperhälfte betrachtet man als eine hämodynamische Antwort auf den Widerstandsverlust der unteren Körperhälfte,verursacht durch die Blockade der prä-3-ganglion-ären Fasern.
Andere Autoren differenzieren zwischen dem Durchfluß in den Haut- und Muskulaturgefäßen.Sjögren (35)bezieht sich bei seiner durch den venösen Verschlußplethysmographen gemessenen Blutflußzunahme nur auf die Hautgefäße.
Wright(44)stellte an Hand der Xenon Xe 133 Clearance eine Umver-teilung des Gesamtblutflusses im Bein ,mit einer Flußzunahme in den Hautgefäßen und Abnahme in der Muskulatur fest.Diese Flußreduzierung wird durch die Untersuchung von Cooper (11) unterstrichen,die einen Anstieg des Blutlactatspiegels nach 30 Minuten feststellte.

Während in den Arbeiten von Bonica,Shimosato,Sjögren,Stanton-Hicks junge ,gesunde Freiwillige unter thorakaler und lumbaler Epidural-anästhesie untersucht wurden,handelte es sich bei unserem Kollektiv

um Patienten mit unterschiedlichem Gefäßstatus, unterschiedlicher Erkrankung und unterschiedlicher kardialer Situation. (14)

Entsprechend der Vorerkrankung und Analgesiehöhe in den einzelnen Patientengruppen haben wir ein unterschiedliches Flußverhalten festgestellt (18,29), deshalb müssen wir die verschiedenen Patientenkollektive in der Diskussion getrennt betrachten. In der weiteren Diskussion beziehen wir uns auf die Patienten mit wirksamer PDA, da nur diese hinsichtlich der Fragestellung relevant sind, ob der venöse Rückfluß unter PDA eine Thromb-Embolie-Prophylaxe darstellt.

4.2.1.1. Thorakale Epiduralanästhesie bei ADBS Patienten:

In dieser Gruppe war eine statistisch signifikante Abnahme des venösen Rückflusses in der Vena femoralis festzustellen.
Bei der thorakalen Epiduralanästhesie sind die hämodynamischen Effekte stärker ausgeprägt als bei einer lumbalen, da eine größere Anzahl von spinalen Segmenten anästhesiert wird. (38,8)
Inwieweit das Myokard den durch die Sympatikolyse bedingten peripheren Widerstandsverlust kompensieren kann, hängt davon ab, ob bzw wieviele kardiale sympathische Fasern involviert sind (38,8; 29,28)
Ferner ist zu berücksichtigen, daß es sich um ältere Patienten handelt ($\bar{x}$=60J.), deren kardiale Reaktionsfähigkeit ohnehin herabgesetzt ist, deshalb kommt es bei dieser Patientengruppe zu einer stärkeren Hypotension, die nicht immer gegenregulatorisch kompensiert werden kann. (14,18) Ein weiterer wichtiger Faktor für die Verschlechterung der kardiovaskulären Reaktionsmechanismen ist der normalerweise bei alten Patienten bestehende Flüssigkeitsmangel. (45,2)

Diesen Zusammenhang veranschaulichte Bonica (6) in folgendem Versuch. Bestand bei jungen gesunden Probanden unter hoher Leitungsanästhesie eine Hypovolämie, so kam es zu einer ernsthaften kardiodepressiven Reaktion, während unter Normovolämie nur unwesentliche Herz-Kreislaufveränderungen auftraten.
In unserer Untersuchung stellten wir fest, daß Patienten, bei denen

die Stromstärke gesunken ist,im Durchschnitt eine geringere Volumenmenge (958 ml Elektrolytlösung und 170 ml Humanalbumin) erhalten haben.Eher umgekehrt verhielt sich die durchschnittliche Infusionsmenge (1220 ml Elektrolytlösung und 255 ml Humanalbumin) bei den Patienten,die keine Flußänderung zeigten.Es ist anzunehmen,daß bei den Patienten mit gleichbleibender Stromstärke das höhere Volumen ausgereicht hat, die periphere Vasodilatation zu kompensieren.
Der Patient mit Anstieg des Rückflusses war normovolämisch (700 ml Elektrolytlösung wurden substituiert,im selben Zeitraum 200 ml Urin ausgeschieden) und lag mit 45 Jahren weit unter dem Durchschnitt der anderen Patienten,so daß bei ihm bessere Voraussetzungen gegeben waren , hämodynamisch gegenzusteuern.

4.2.1.2. Lumbale Epiduralanästhesie bei ADBS Patienten:
Die Patienten mit lumbaler Periduralanästhesie zeigten eine breite Streuung der einzelnen Flußverläufe,die auf eine hohe individuelle Schwankungsbreite im kardiovaskulären Reaktionsvermögen hindeutet(10) .Faktoren für dieses unterschiedliche Verhalten könnten verschieden stark ausgeprägte arteriosklerotische Veränderungen des Gefäßsystems mit daraus resultierender differierender Gefäßreagibilität und kardialer Leistungsfähigkeit sein.

4.2.1.3. Varizenpatienten:
Bei allen Varizenpatienten mit wirksamer lumbaler Periduralanästhesie ist der Rückfluß angestiegen.
Da bei den Patienten mit Varikosis ohnehin das Fassungsvermögen des Venensystems vergrößert ist ,kommt es durch die Sympatikolyse nicht zu einer ausgeprägten Widerstandserniedrigung in den Kapazitätsgefässen.Deshalb reichte die durchschnitt-

liche Volumenzufuhr von 759 ml aus,um eine Rückflußerhöhung zu erziehlen.
Die gute Volumensituation der Patienten äußert sich ebenfalls in einem leichten Anstieg des arteriellen Mitteldruckes von 99 mmHg auf 103 mmHg.
Das Durchschnittsalter liegt bei 41,2 Jahren,das heißt,es handelt sich um relativ junge Patienten mit wahrscheinlich suffizienten kardialen Verhältnissen.

4.2.1.4. Gefäßgesunde Patienten:

Die Patienten,bei denen ein nicht gefäßbezogener Eingriff durchgeführt wurde,zeigten keinen signifikanten Anstieg der Stromstärke in der V. femoralis über den Zeitraum von 30 Minuten.Es muß jedoch berücksichtigt werden,daß dieses Patientenkollektiv hinsichtlich der Analgesiehöhe der Periduralen Leitungsanästhesie heterogen ist.In dieser Gruppe befinden sich 9+) Patienten mit lumbaler und 2 Patienten mit thorakaler PDA. Da bei einer hohen Leitungsanästhesie eine größere Anzahl von spinalen Segmenten betroffen ist,kommt es im Vergleich zu den Patienten mit lumbaler PDA zu einer unterschiedlich ausgeprägten kardiovaskulären Reaktion (s.S.24).
Ferner wurde diesem Patientenkollektiv ein 81-jähriger Mann zugeordnet,der anamnestisch und klinisch keine Gefäßveränderungen aufwies,sondern wegen einer Leistenhernie operiert wurde.Wie zu erwarten war,kam es zu einer Flußabnahme,die auch durch die geringe Volumenzufuhr von 500 ml Sterisal begünstigt wurde.Die durchschnittliche Volumensubstitution betrug 938 ml Elektrolytlösung.
Werden diese drei Flußverläufe der Patienten in der statistischen

---

+)der Außreißer wurde nicht berücksichtigt.

Auswertung nicht berücksichtigt,so ergibt sich ein signifikanter Anstieg der Stromstärke über den Zeitraum von 30 Minuten zum Signifikanz-Niveau von 5%.

4.2.2. Veränderungen des arteriellen Mitteldruckes:

Weitgehend übereinstimmend wird in der Literatur eine Abnahme des arteriellen Mitteldruckes zwischen 5% und 15% bei thorakaler PDA angegeben (Lokalanästhetikum ohne Adrenalin) (35,33,5,23,40,4) .Eine stärkere Reduktion gibt Wüst (45) an, der eine Druckabnahme von ca. 25% bei Hypertonikern verzeichnet.Diese Angabe deckt sich mit unseren Ergebnissen bei Gefäßpatienten mit thorakaler PDA.Die von den anderen Autoren beschriebenen niedrigeren Druckabfälle führen wir auf das unterschiedliche Patientengut zurück,es wurden junge gesunde Probanden untersucht (35,42,23,5,16).

Bei den lumbalen epiduralen Leitungsanästhesien sahen wir eine Abnahme des MAP zwischen 7% und 13%,wobei die niedrigeren Blutdruckabfälle bei den gefäßgesunden Patienten beobachtet wurden.

Die Varizenpatienten mit lumbaler PDA zeigten wie oben erwähnt sogar eine geringe Mitteldruckerhöhung.

4.2.3. Periduralanästhesie und Thromboseprophylaxe:

Wie wir zeigen konnten,hängt die Veränderung des venösen Rückflusses in der Vena femoralis von mehreren Bedingungen ab: Analgesiehöhe der extraduralen Leitungsanästhesie,Gefäßstatus, Alter,Volumenzufuhr,Blutdruckverhalten.Dementsprechend müssen die hämodynamischen Effekte unter PDA differenziert betrachtet werden und es kann kein einheitliches Flußverhalten,das für alle Patientengruppen gilt,festgestellt werden.

Durch unsere Untersuchung kann die Frage:Stellt die Peridural-

anästhesie eine Thromboseprophylaxe durch Erhöhung des venösen Rückflusses dar? nicht eindeutig beantwortet werden.Da es bei der thorakalen PDA sogar zu einer Flußabnahme in den tiefen Beinvenen kommt,müsste bei diesem Patientenkollektiv mit einer höheren Thromboserate zu rechnen sein,dies ist aber nicht der Fall.Also können wir davon ausgehen,daß andere,in dieser Arbeit nicht untersuchte interferierende Faktoren eine Rolle spielen.Zu diskutieren wären:

- eine Abnahme des Adrenalin- und Noradrenalinspiegels unter Periduralanästhesie (36,15), die bekanntermaßen einen Einfluß auf die Blutgerinnung haben (17).

- eine direkte Wirkung des Lokalanästhetikums auf das Gerinnungssystem.

- eine präoperative normovolämische bis hypervolämische Blutverdünnung mit Abnahme des Hämatokrit als Thromboseprophylaxe (13).

Während für die Allgemeinanästhesie die low dose Heparingabe augenblicklich das Mittel der Wahl zur Thromb-Embolie-Prophylaxe darstellt (21,22,12), ist die Anwendung der PDA als Thromboseprophylaxe zum jetzigen Zeitpunkt noch umstritten(9).Deshalb ist es wichtig durch weitere Untersuchungen eine Erklärung für die niedrigere Thromb-Embolierate unter periduraler Leitungsanästhesie zu finden.

5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde mit Hilfe des gepulsten Doppler-Ultraschallverfahrens die Stromstärke in der Vena femoralis vor, während und nach Wirksamwerden der Periduralanästhesie gemessen. Da unter dieser Leitungsanästhesie eine niedrigere Thromb-Embolierate als unter Allgemeinanästhesie beobachtet wird, wäre eine mögliche Strömungszunahme in den regionalen Venen als Thromboseprophylaxe zu diskutieren.
Die Messungen erfolgten an 57 Patienten unmittelbar präoperativ. Das Patientenkollektiv wurde unterteilt, entsprechend der Erkrankung, die zur Operation führte:

- arterielle Verschlußerkrankung
- Varizen
- nicht gefäßbezogene Erkrankungen

Es konnte kein einheitliches Flußverhalten, welches für alle Patientenkollektive gilt festgestellt werden; vielmehr müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden, die den venösen Rückfluß beeinflussen: Volumenzufuhr, Analgesiehöhe der Periduralanästhesie, Gefäßstatus, Alter.
Die Patienten mit ADBS und thorakaler PDA zeigten eine deutliche Flußabnahme, während die ADBS-Patienten mit einer lumbalen PDA eine breite Streuung der einzelnen Flußverläufe aufwiesen. Die Flußabnahme bei hoher PDA ist möglicherweise zurückzuführen auf eine stärker ausgeprägte Sympatikolyse und daraus folgendem stärker ausgeprägten peripheren Widerstandsverlust, der kardial und volumenmäßig nicht kompensiert wurde. Die gefäßgesunden Patienten und insbesondere Patienten mit Varicosis zeigten unter lumbaler PDA einen deutlichen Flußanstieg. Aufgrund dieser Ergebnisse kann die geringere Thromb-Embolierate bei Periduralanästhesie nicht eindeutig über eine Fluß-

zunahme in den regionalen Venen erklärt werden,daher sind weitere Untersuchungen notwendig.

6. Verzeichnis der Abkürzungen

ADBS	Arteriosklerotische Durchblutungsstörung
EL	Elektrolytlösung
HA	Humanalbumin
HF	Herzfrequenz
HMV	Herzminutenvolumen
MAP	Mittlerer Arterieller Druck
PDA	Periduralanästhesie

Abb.1: I V F (Individuelle venöse Stromstärkenänderung in %)
wirksame thorakale PDA , ADBS-Patienten n=12

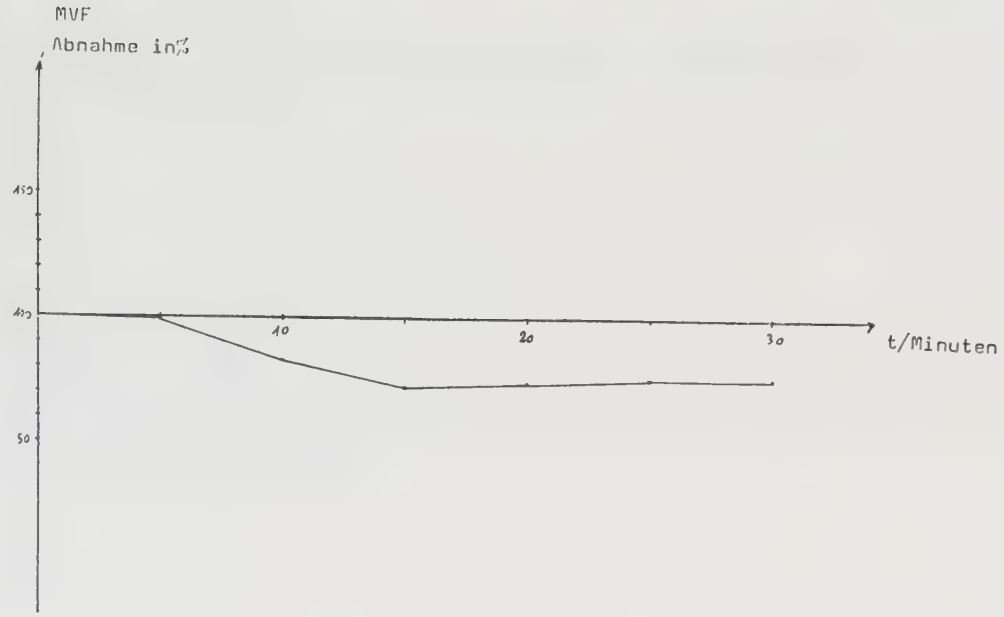

Abb.2: M V F (Mittlere venöse Stromstärkenänderung in %)
wirksame thorakale PDM, ADBS-Patienten n=12

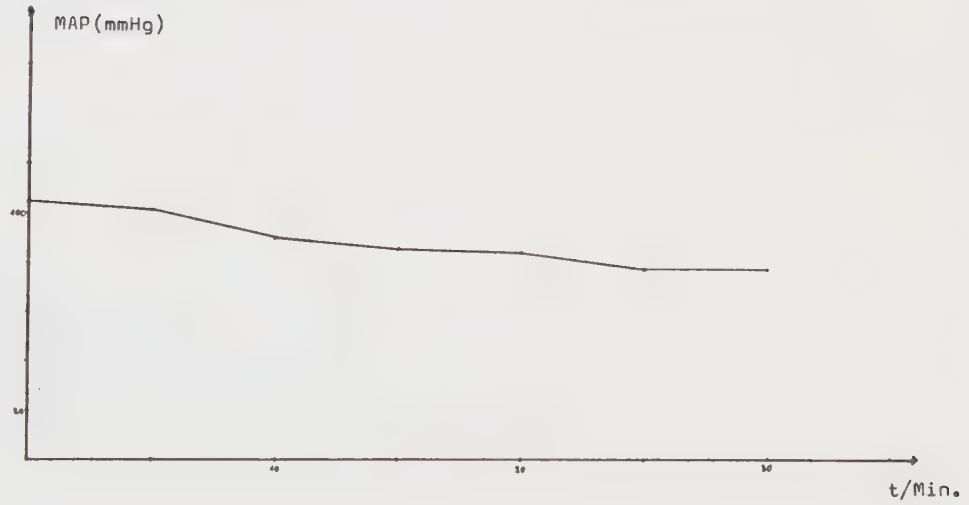

Abb. 3: Durchschnittliche arterielle Mitteldruckveränderung bei wirksamer thorakaler PDA, ADBS-Patienten n=12

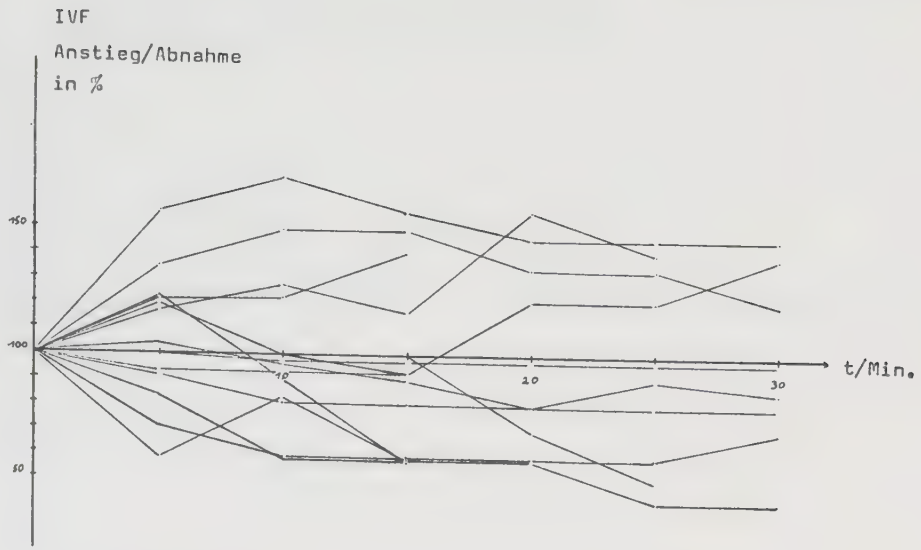

Abb.4: I V F (Individuelle venöse Stromstärkenänderung in %)
wirksame lumbale PDA , ADBS-Patienten n=14

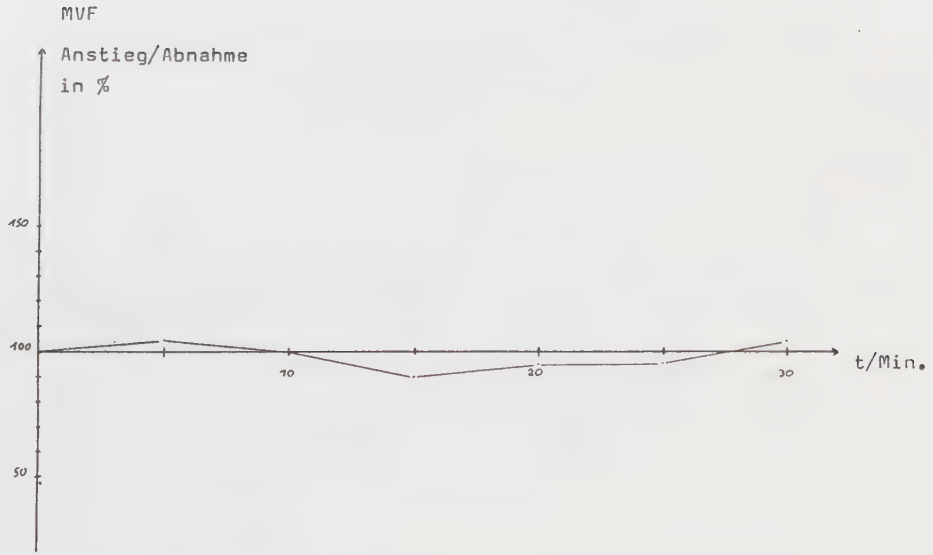

Abb.5: M V F (Mittlere venöse Stromstärkenänderung in %)
wirksame lumbale PDA , ADBS-Patienten n=14

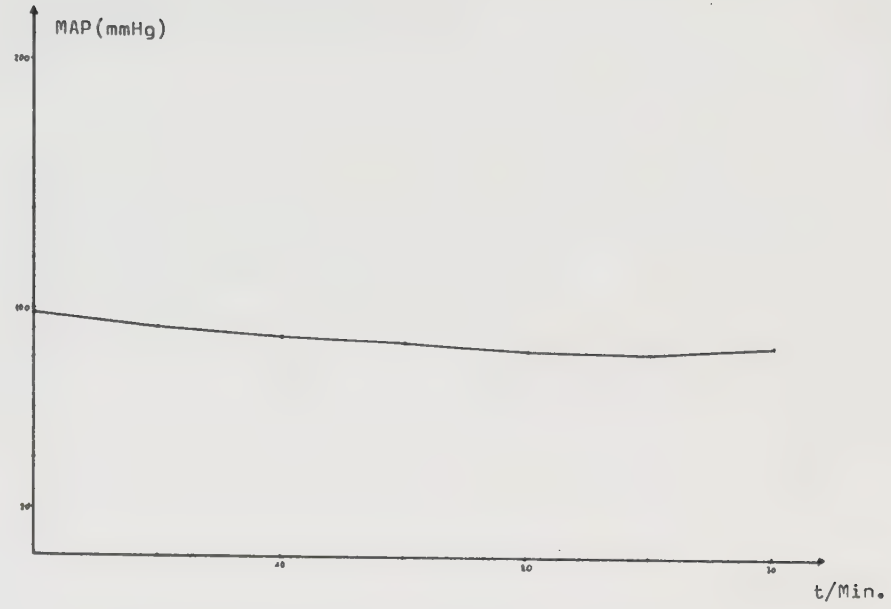

Abb.6: Durchschnittliche arterielle Mitteldruckveränderung bei wirksamer lumbaler PDA, ADBS-Patienten n=14

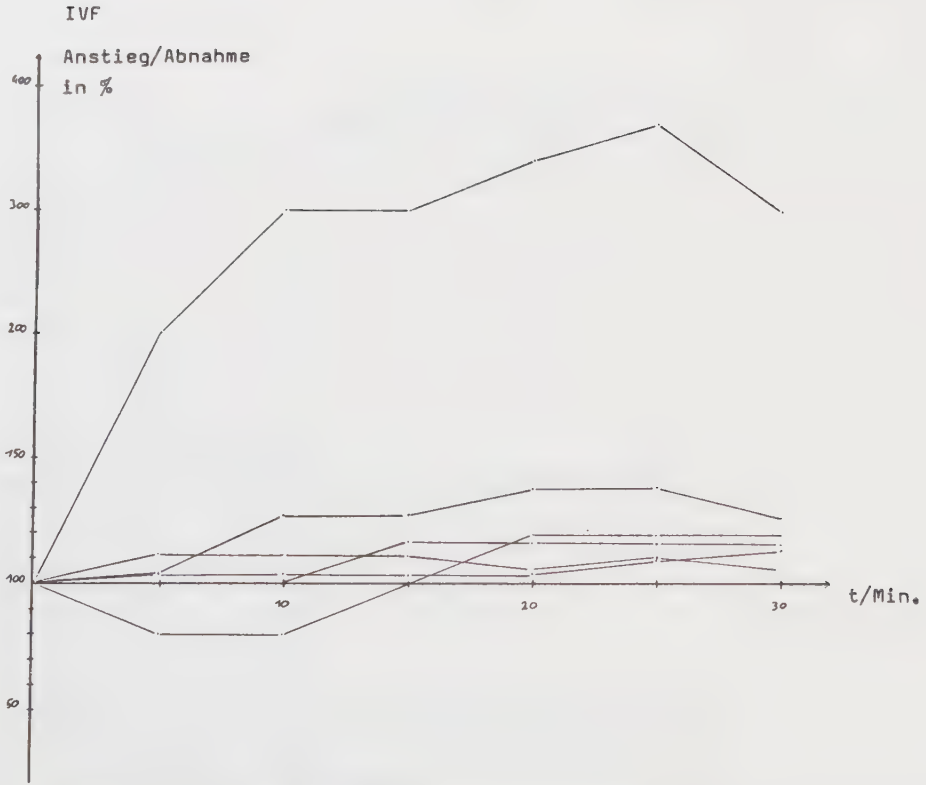

Abb.7:I V F (Individuelle Stromstärkenänderung in %)
wirksame lumbale PDA , Varizen-Patienten n=6

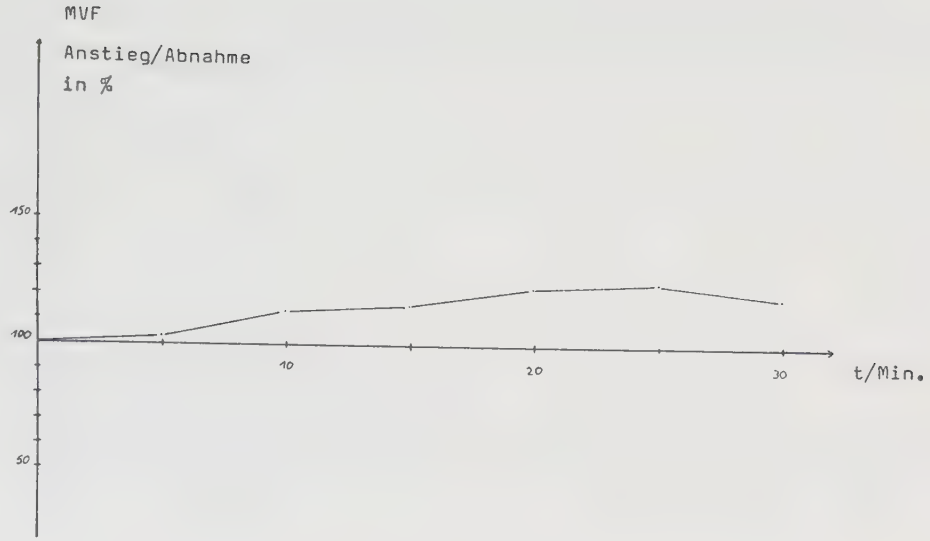

Abb.8:M V F (Mittlere venöse Stromstärkenänderung in %)
wirksame lumbale PDA,Varizen-Patienten n=5 .Der Ausreißer
wurde in dieser Grafik nicht berücksichtigt.

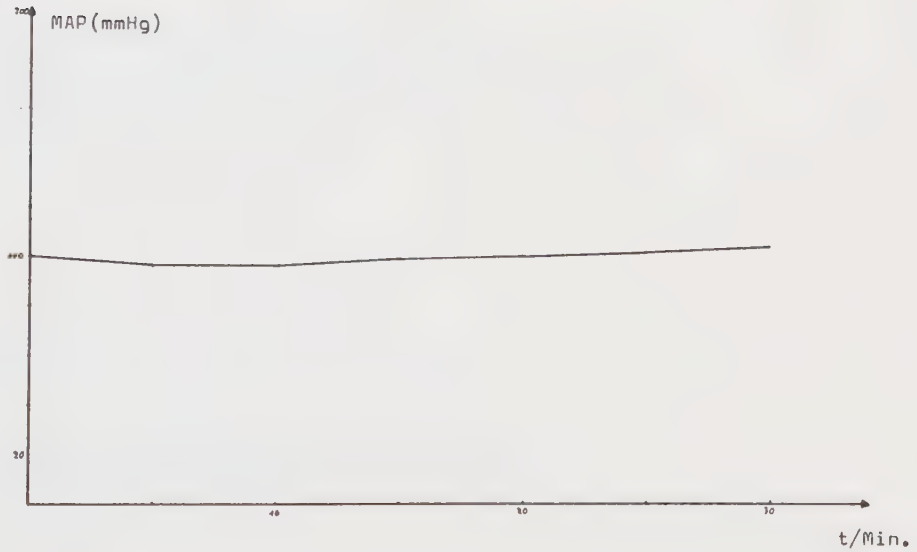

Abb.9: Durchschnittliche arterielle Mitteldruckveränderung bei wirksamer lumbaler PDA, Varizen-Patienten n=6

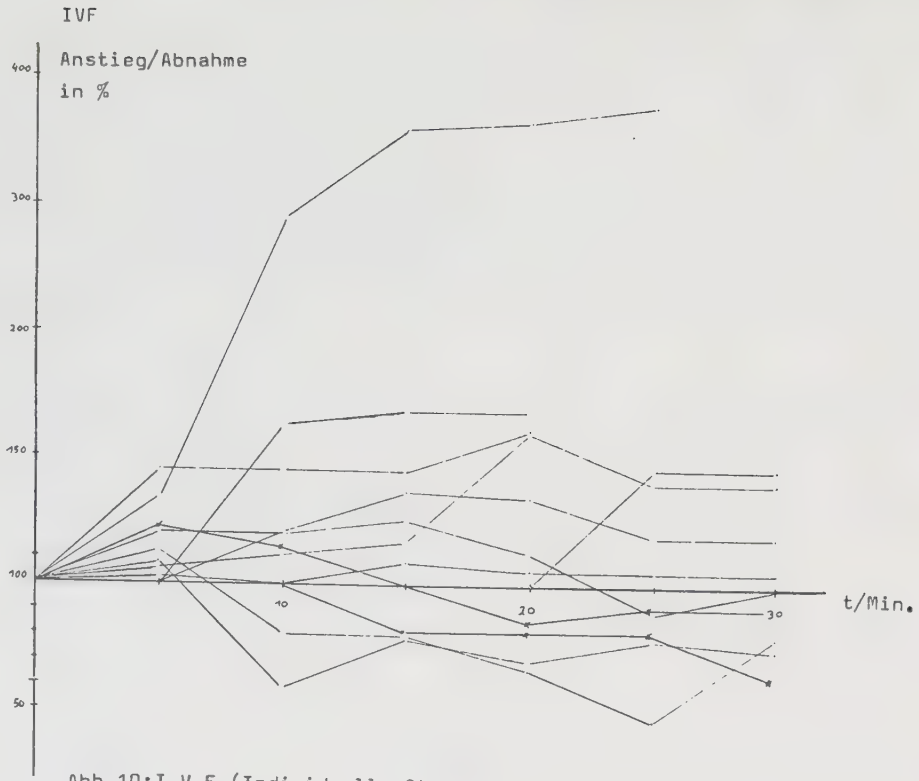

Abb.10: I V F (Individuelle Stromstärkenänderung in %)
lumbale PDA n=10
thorakale PDA n=2
Gefäßgesunde-Patienten n=12

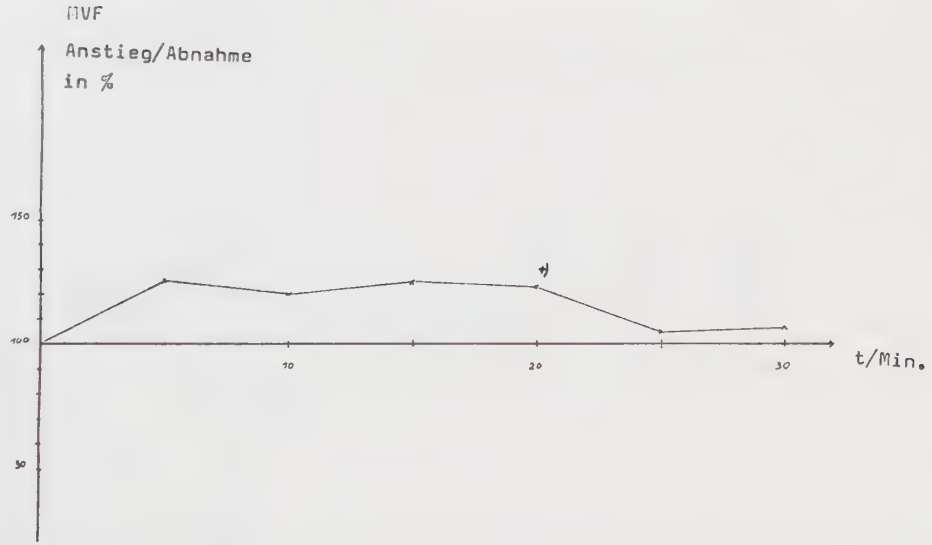

Abb.11:Mittleres venöses Flußverhalten (MVF) in % bei wirksamer PDA.
Lumbale PDA n=9,thorakale PDA n=2
Gefäßgesunde-Patienten n=11.Der Ausreißer wurde in dieser
Grafik nicht berücksichtigt

+)zwei Messungen vorzeitig beendet.

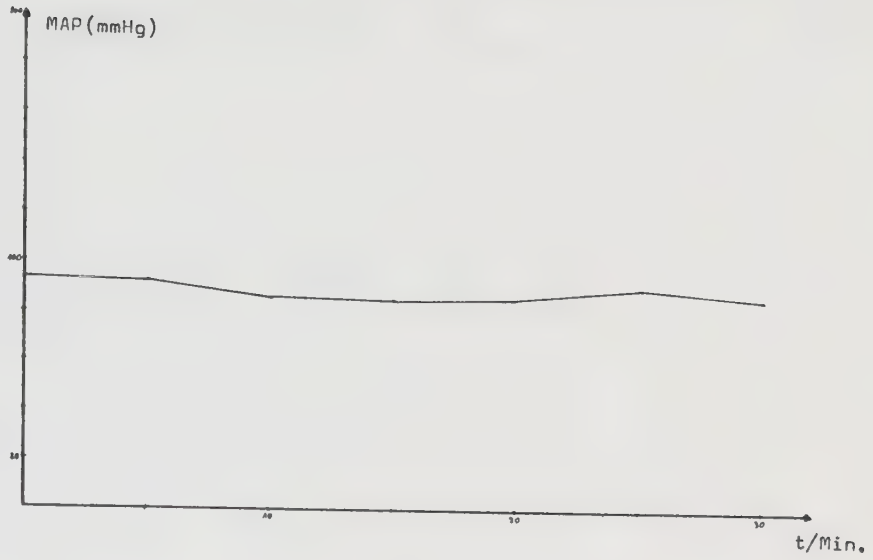

Abb.12: Durchschnittliche arterielle Mitteldruckveränderung bei wirksamer PDA.Gefäßgesunde-Patienten n=12

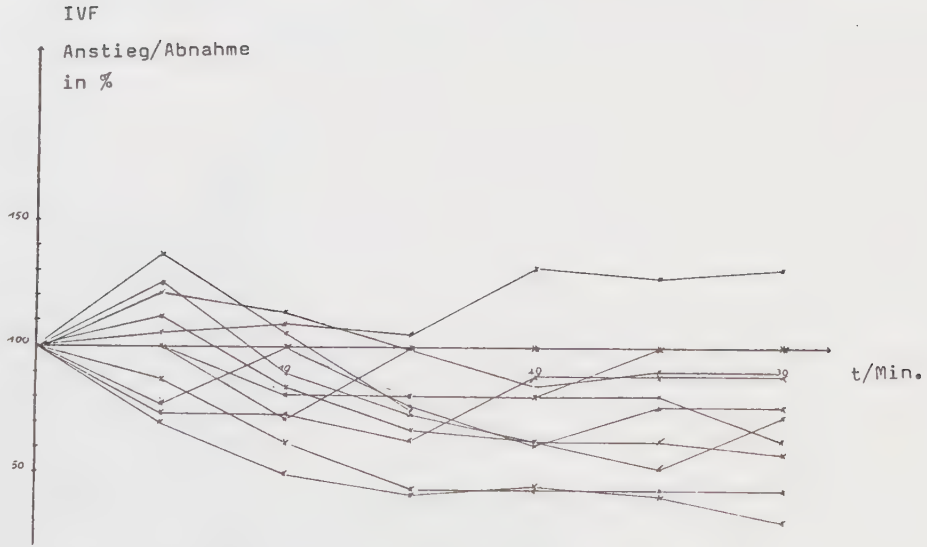

Abb.15: Individuelle venöse Flußverläufe aller wirksamen thorakalen PDA's. Patienten n=14

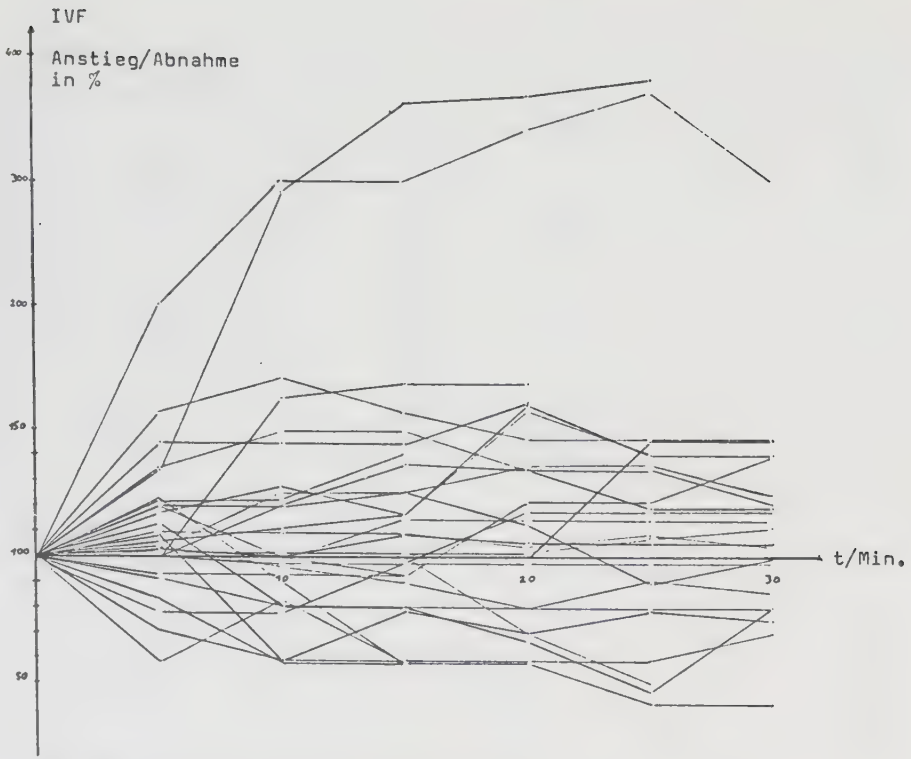

Abb.16: Individuelle Flußverläufe aller wirksamen lumbalen PDA's.Patienten n=30

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1) Baker D.W., Strandness D.E., Johnson S.L.:
Pulsed Doppler Techniques: Some Examples from the University of Washington
Ultrasound in Med.&Biol. , Pergamon Press (1976)

2) Bismar B., Borgenwald L., Cronenstrand R., Jorfeld L., Jublin-Dannfelt A.:
The Cardiovascular Effects of Neuroleptanaesthesia
Acta Anaesthesiol. Scand. 21:100 (1977)

3) Bollinger A., Mahler F.:
Untersuchungen des venösen Kreislaufs mit Doppler-Strömungsdetektoren: physiologische, pathophysiologische und klinische Aspekte
Zentralbl. Phlebol. 8:212 (1969)

4) Bonica J.J., Berges P.U., Morikawa K.:
Circulatory Effects of Peridural Block: I. Effects of Level of Analgesia and Dose of Ldocaine
Anesthesiology 33:619 (1970)

5) Bonica J.J., Akamatsu T.J., Berges P.U., Morikawa K., Kennedy W.F.:
Circulatory Effects of Peridural Block: II. Effects of Epinephrine
Anesthesiology 34:514 (1971)

6) Bonica J.J., Kennedy W.F., Akamatsu T.J., Gerbershagen H.U.:
Circulatory Effects of Peridural Block: Effects of Acute Blood Loss
Anesthesiology 36:219 (1972)

7) Bonica J.J.:
Continuos Peridural Block
Anesthesiology 17:626 (1956)

8) Bromage P.R.:
Physiology and Pharmacology of Epidural Analgesia
Anesthesiology 28:592 (1967)

9) Bromage P.R.:
Thromboembolism Prophylaxis and Major Regional Anaesthesia
in: Neue Aspekte in der Regionalanaesthesie II 108-114
Springer-Verlag Berlin (1981)

10)Chott F.:
Die Peridurale Anaesthesie
in:Praxis der Anaesthesie S.429 Berlin (1976)

11)Cooper G.M.,Holdcroft A.,Hall G.M.,Alaghband-Zadeh:
Epidural Analgesia and the Metabolic Response to Surgery
Canad.Anaesth.Soc.J. 26:381 (1979)

12)Couinaud C.,Cerceau F.,Goddio A.:
Traitement Preventif des Thrombo-Embolies en Chirurgie Generale
-A Propos de 5242 observations
Sem. Hop. Paris 56:732 (1980)

13)Duruble M.:
Interet de L'Hemodilution dans la Prevention des Thromboses
Post-Operatoires
Phlebologie 33:117 (1980)

14)Engberg G.,Wiklund L.:
Haemodynamic Adaptation During Peridural Analgesia in Elderly
Patients
in:Neue Aspekte in der Regionalanaesthesie I S.71
Springer Verlag Berlin (1980)

15)Engquist A.,Fog-Moller F.,Christiansen C.,Thode J., Vester-
Andersen T.,Madsen S.N.:
Influence of Epidural Analgesia on the Catecholamine and Cyclic
AMP Responses to Surgery
Acta.anaesth. scand. 24:17 (1980)

16)Gerbershagen H.U.,Kennedy W.F. Sawyer T.K.,Cutler R.E.,
Bonica J.J.:
Kardiovaskuläre und renale Hämodynamik während hoher Spinal-
und Periduralanaesthesie
Anaesthesist 21:126 (1972)

17)Hampton J.R.,Mitchell J.R.A.:
Thrombosis
in:Human Blood Coagulation,Haemostasis and Thrombosis S.536-552
Blackwell Scientific Publication

18)Helms U.,Weihrauch H.:
Hämodynamische Veränderungen nach Periduralanästhesie mit
zwei kurzwirksamen Lokalanästhetika bei hochbetagten Menschen
Prakt.Anästh. 14:23 (1979)

19)Joyner C.R.:
Transcutaneous Doppler Detector in the Study of Arterial and Venous Flow Patterns
in:Diagnostic methods in Cardiology Ed. by Fowler N.O.

20)Kakkar V.V.,Field E.S.,Nicolaids A.N.,Fossard D.P.,Flute P.T., Wessler S.,Yin E.T.:
Low Doses of Heparin in the Prevention of Deep Vein Thrombosis
Lancet ii:669 (1971)

21)Kakkar V.V.,Corrigan T.,Spindler J.,Fossard D.P.,Flute P.T., Crellin R.Q.:
Efficacy of Low Doses of Heparin in Prevention of Deep-Vein Thrombosis after Major Surgery - A Double-blind,Randomised Trial
Lancet 101 (1972)

22)Kakkar V.V.,Corrigan T.P.,Fossard D.P.:
Prevention of Fatal Postoperative Pulmonary Embolism by Low Doses of Heparin
Lancet 45 (1975)

23)Kennedy W.F.,Sawyer T.K.,Gerbershagen H.U.,Cutler R.E.,Allen G.A. Bonica J.J.:
Systemic Cardiovascular and Renal Hemodynamic Alterations During Peridural Anesthesia in Normal Man
Anesthesiology 31:414 (1969)

24)Lee J.A.,Atkinson R.S.:
Synopsis der Anästhesie S.375
Fischer Verlag Stuttgart (1978)

25)Lunt M.J.:
Accuracy and Limitations of the Ultrasonic Doppler Blood Velocimeter and Zero Crossing Detector
Ultrasound in Med.& Biol. pp 1-10 Pergamon Press (1975)

26)Modig J.,Hjelmstedt A.,Sahlstedt B.,Maripuu E.,Saldeen T.:
The Influence of Epidural Versus General Anaesthesia on the Incidence of Thromboembolism After Total Hip Replacement
in:Neue Aspekte in der Regionalanaesthesie II 121-127
Springer-Verlag Berlin (1981)

27) Negus D.,Friedgood A.,Cox S.J.,Peel A.L.G.,Wells B.W.:
Ultra-Low Dose Intravenous Heparin in the Prevention of Postoperative Deep-Vein Thrombosis
Lancet 1:891 (1980)

28) Otton P.E.,Wilson E.J.:
The Cardiocirculatory Effects of Upper Thoracic Epidural Analgesia
Can.Anaes.Soc.J. 13:541 (1966)

29) Ottesen S.:
The Influence of Thoracic Epidural Analgesia on the Circulation at Rest and During Physical Exercise in Man
Acta anaesth. scand. 22:537 (1978)

30) Reneman R.S.,Hoeks A.,Merrill P.S.:
Doppler Ultrasound in the Evaluation of the Peripheral Arterial Circulation
Angiology 30:526 (1979)

31) Sandmann W.,Wüst H.J.:
Das quantitative Verhalten der Blutströmung in rekonstruierten Arterien in Abhängigkeit von Narkose- und Analgesie-Verfahren in:Neue Aspekte in der Regionalanaesthesie I S.40-53
Springer Verlag Berlin (1980)

32) Sandmann W.,Peronneau P.,Gisbertz K.H.,Ulrich B.,Bournat J.P., Xhaard M.:
Arteriosklerose durch Strömung?
VASA 6:321 (1977)

33) Shimosato S.,EtstenB.E.:
The Role of the Venous System in Cardiocirculatory Dynamics During Spinal and Epidural Anesthesia in Man
Anesthesiology 30:619 (1969)

34) Shoor P.M. Fronek A.,Bernstein E.F.:
Quantitative Transcutaneous Arterial Velocity Measurements with Doppler Flowmeters
Arch. Surg. 114:922 (1979)

35) Sjögren S.,Wright B.:
Circulatory Changes During Continuous Epidural Blockade
Acta anaesth. Scandinav. 16:5 (1972)

36) Stanek B., Schwarz M., Zimpfer M., Raberger G.:
Plasma Concentrations of Noradrenaline and Adrenaline and Plasma Renin Activity During Extradural Blockade in Dogs
Br.J.Anaesth. 52:305 (1980)

37) Stanton-Hicks M., Murphy T.M., Bonica J.J., Mather L.E. Tucker G.T.
Effects of Extradural Block: Comparison of the Properties, Circulatory Effects and Pharmacokinetics of Etidocaine and Bupivacaine
Br.J.Anaesth. (1976) 48:575

38) Stanton-Hicks M.:
Haemodynamic Effects of Regional Anaesthesia
in: Neue Aspekte in der Regionalanästhesie I S.3-11
Springer Verlag Berlin (1980)

39) Stanton-Hicks M.:
The Influence of Hypovolaemia and Shock on the Haemodynamic Alterations Due to Regional Anaesthesia
in: Neue Aspekte in der Regionalanästhesie I Berlin (1980)

40) Stanton-Hicks M., Berges P.U., Bonica J.J.:
Circulatory Effects of Peridural Block: IV. Comparison of the Effects of Epinephrine and Phenylephrine
Anesthesiology 39:308 (1973)

41) Virchow R.:
Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medizin
Grotesche (1862)

42) Ward R.J., Bonica J.J., Freund F.G., Akamatsu T., Danziger F., Englesson S.:
Epidural and Subarachnoid Anesthesia - Cardiovascular and Respiratory Effects
JAMA 191:275 (1965)

43) Woodcock J.P.:
Development of the Ultrasonic Flowmeter
Ultrasound in Med. & Biol. pp 11-18 Pergamon Press (1975)

44) Wright C.J., Cousins M.J.:
Blood Flow Distribution in the Human Leg Following Epidural Sympathetic Blockade
Arch. Surg 105:334 (1972)

45) Wüst H.J.,Sandmann W., Florack G., Richter O.:
Änderung der Hämodynamik während Regionalanaesthesie beim Hypertoniker
in:Neue Aspekte in der Regionalanaesthesie I S.77-88
Springer Verlag Berlin (1980)

Lebenslauf

Name: Harry Schütz

Geburtsdatum:14.09.1950

Geburtsort: Neuenbrook

Nationalität: Deutsch

Eltern:Rudolf Schütz,Martha Schütz geb. Butchereit

Schulbesuch:

1957 - 1962 Volksschule Düsseldorf

1962 - 1965 kath. Volksschule Kleinenbroich

1966 - 1971 Aufbaugymnasium Düsseldorf,Abitur am 27.5.71

1.7.71 - 1.1.73 Bundeswehr/Zivildienst

Studium:

SS 73 - SS 74 Studium der vorderasiat.Archäologie/Kunstgeschichte an der Universität Göttingen

Okt.74 - Okt.75 Studium der Medizin an der Rijksuniversiteit Gent

WS 75/76 - SS 81 Studium der Medizin an der Universität Düsseldorf

März 1977 Ärztliche Vorprüfung in Düsseldorf

März 1978 Erster Abschnitt der ärztl. Prüfung in Düsseldorf

März 1980 Zweiter Abschnitt der ärztl. Prüfung in Düsseldorf

Mai 1981 Dritter Abschnitt der ärztl. Prüfung in Düsseldorf

1.7.1981 Approbation als Arzt

Seit Sept. 1981 Assistenzarzt für Chirurgie im Lukaskrankenhaus Neuss